

中考物理《功和功率的计算》专题训练(内含答案解析)

1. 2021年4月25日印度尼西亚的一艘排水量1390吨的潜艇在海下300m处断裂，通过水下搜索发现了海面下850m处的失事潜艇。应印方要求，我国派出排水量为7000吨的军舰协助施救。为了安全打捞一块排水体积为 20m^3 的残骸，须进行相关的数据分析。假设残骸出水前以 0.5m/s 的速度向上做匀速直线运动，起重机的拉力 $1.5\times 10^6\text{N}$ 。已知海水密度为 $1.03\times 10^3\text{kg/m}^3$ 。求：

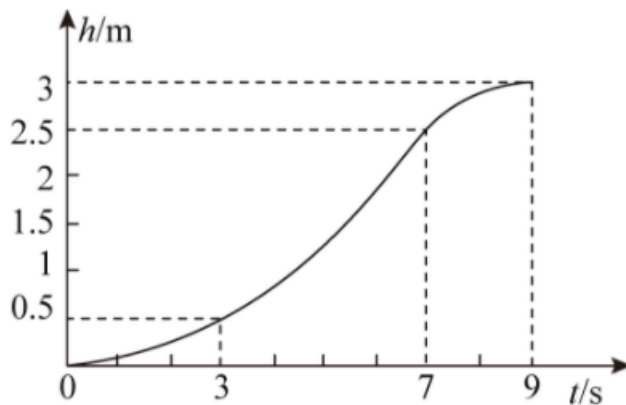
- (1) 此潜艇残骸在海底受到的浮力；
- (2) 850m深处海水的压强；
- (3) 残骸在海水中向上做匀速直线运动时起重机的功率。

2. 某码头货运站使用如图甲所示起重装置，将集装箱吊装到船上，该集装箱的规格为长6m，宽2.5m，高2.5m，总质量为18t，吊装时需要提升3m。如图乙为集装箱被提升过程中，高度随时间变化的图象（其中3~7s是匀速直线提升过程）。 g 取 10N/kg ，求：

- (1) 该集装箱未起吊前对地面的压强；
- (2) 整个提升过程中，集装箱的平均速度（结果保留小数点后两位）；
- (3) 匀速直线提升过程中，起重装置对集装箱做功的功率。



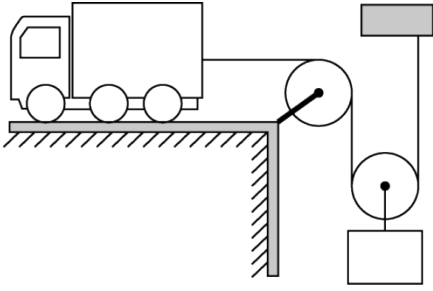
甲



乙

3. 如图所示，一物质量 $1.5\times 10^3\text{kg}$ 的货车通过如图滑轮组将一重物匀速提起，此时车受到的摩擦阻力的大小是车重的0.02倍。求：

- (1) 货车受到的阻力是多大？
- (2) 已知货物重 1000N ，不计绳重和滑轮间摩擦。此时滑轮组的机械效率是80%。车对滑轮组的拉力是多大？
- (3) 已知重物上升的速度为 0.5m/s 时，货车提起重物时的功率是多大？



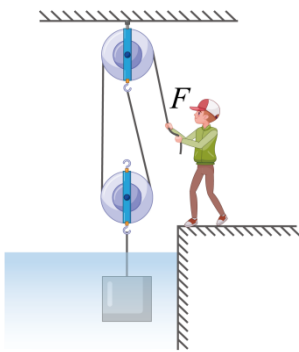
4. 新冠肺炎疫情暴发后，为防止疫情的蔓延和人群交叉感染，京东自主研发的智能配送机器人在武汉完成了智能配送的第一单；从仓库的仁和站出发，将医疗物资送到了武汉第九医院。该智能配送机器人设计的最大速度是 7.2km/h ，空载质量是 350kg ，承载量可以达到 250kg 。求：

- (1) 若配送机器人以最大速度匀速行驶 36km ，需要多长时间；
- (2) 若配送机器人的最大功率为 2000W ，求以最大速度匀速行驶时受到的牵引力；
- (3) 本次配送，配送机器人做了多少功。



5. 如图是某科技小组设计的打捞装置示意图，已知被打捞的合金块密度为 $4\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，体积为 0.01m^3 。每个滑轮重 100N ，绳重和摩擦均忽略不计。（水的密度 $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg ）

- (1) 合金块下表面距水面 5m 时，求合金块下表面所受水的压强。
- (2) 合金块未露出水面时，求合金块受到的浮力。
- (3) 完全露出水面后，合金块在 5s 内匀速上升了 2m ，求人的拉力及其功率。



6. 图甲是一辆起重车的图片，起重车的质量为 9.6t ，有四个支撑脚，每个支撑脚的面积为 0.3m^2 ，起重时汽车轮胎离开地面。图乙是起重车吊臂上的滑轮组在某次作业中将质量为 1200kg 的货物匀速提升，滑轮组上钢丝绳的拉力 F 为 5000N ，货物上升过程中的 $s-t$ 图像如图丙所示。（不考虑绳重， g 取 10N/kg ），求：

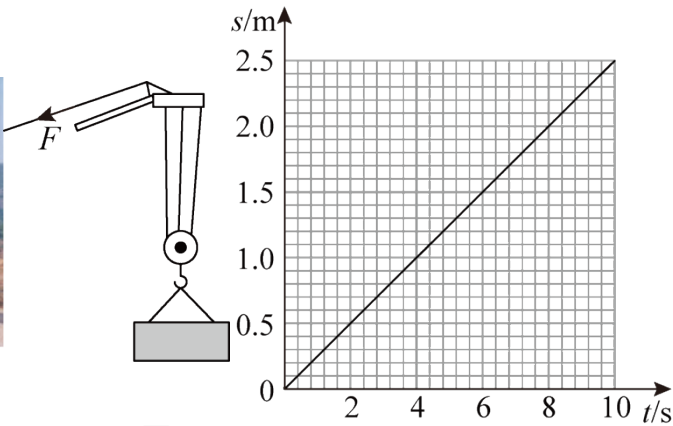
- (1) 提升货物过程中起重车对水平地面的压强；
- (2) 拉力 F 的功率；

(3) 提升货物过程中滑轮组的机械效率。



支撑脚

甲



乙

丙

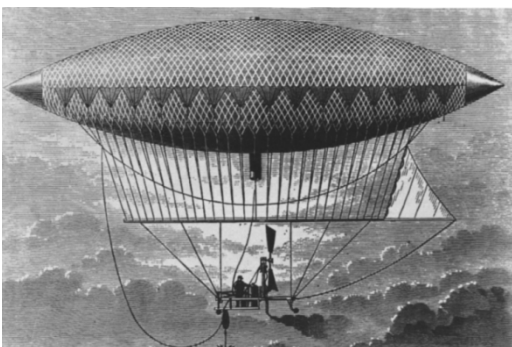
7. 总长 55km 的港珠澳大桥进行通车测试时，一辆小汽车以某速度匀速通过大桥（看成直线运动），运动过程中受到的阻力恒为车重的 0.08 倍，全程消耗了 5kg 的汽油，耗时 50min。已知汽车的总质量为 1.5t， $q_{\text{汽油}}=4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ ， g 取 10N/kg ，由此可计算：

- (1) 假设每个轮胎与桥面的接触面积为 0.025m^2 ，则汽车静止时对桥面的压强是多少？
- (2) 汽车牵引力所做的功和功率各是多少？
- (3) 汽油机的效率是多少？（结果精确到 0.1%）



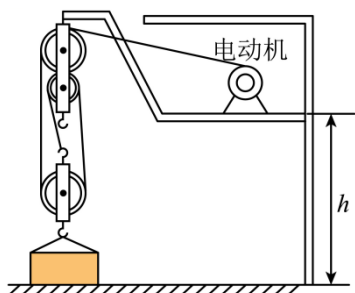
8. 如图所示是世界上第一艘飞艇，它是由法国工程师吉法尔于 1852 年制造的。这艘飞艇的气囊充满氢气后，长 44m，直径 11.9m，体积 2100m^3 ，形状像一个巨大的橄榄。这年的 9 月 24 日，吉法尔乘坐该长艇从巴黎的马戏场出发，用一台 2.2kW 的蒸汽机带动螺旋桨，以 8km/h 的速度，飞行了 28km。

- (1) 飞艇的气囊形状像一个橄榄，在前进过程中可以减小_____；
- (2) 充满氢气后气囊受到的浮力是多少？（空气密度取 1.29kg/m^3 ）()
- (3) 这次飞行，飞行所需时间、蒸汽机做的功及飞行时受到的平均阻力各为多少？()



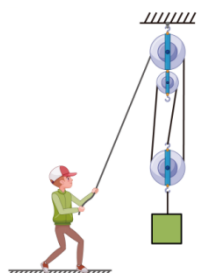
9. 美丽乡村建设中，工人用起吊装置提升建筑材料，如图，若电动机输出功率 900W，某次把质量为 100kg 的材料匀速提上楼，用时 20s，材料上升速度为 0.75m/s，电动机输出功率恒定不变，不计绳重和摩擦，求此过程中：（ $g=10\text{N/kg}$ ）

- (1) 材料上升的高度是多少？
- (2) 电动机对绳子的拉力多大？
- (3) 该装置的机械效率多大？（留一位小数）



10. 如图所示，工人利用滑轮组提升重为 540N 物体，某段过程中物体匀速上升的速度为 0.1m/s，拉力的功率为 90W。求：

- (1) 工人拉绳子的速度；
- (2) 绳子自由端的拉力；
- (3) 滑轮组的机械效率。

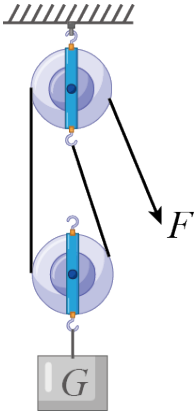


11. 某人利用某滑轮组以 600N 的力向下拉动绕在滑轮组的绳子一端 10 秒，使绳端向下移动了 1.5m，与此同时，重物匀速上升了 0.5m，已知滑轮组的机械效率为 70%（ $g=10\text{N/kg}$ ）。求：

- (1) 重物上升的速度多大？
- (2) 人所做功的功率多大？
- (3) 被吊起的重物质量多大？

12. 如图所示，工人用滑轮组匀速提重 600N 的货物，所用的拉力 F 为 400N，货物在 50s 内匀速上升 5m，不计绳重及细绳与滑轮间的摩擦，求：

- (1) 在此过程中工人所做的有用功及拉力做功的功率；
- (2) 滑轮组的机械效率；
- (3) 若工人用滑轮组匀速提升重 800N 的货物，则滑轮组的机械效率。



13. 图示是我国自主研发的 726 型气垫登陆艇，其满载质量为 160t，当该型艇满载时停在水平地面上，与地面间的总接触面积为 80m^2 。求：

- (1) 当该型艇满载时停在水平地面上，对地面的压强为多少？（ $g=10\text{N/kg}$ ）
- (2) 该型船艇最大速度是 144km/h ，若此时受到的阻力始终为 $7\times 10^4\text{N}$ ，则水平推力做功的最大功率是多少？
- (3) 该型艇满载静止在水面上，启动时能把船身抬高 2m ，则抬高一次需要消耗多少 kg 的柴油？（柴油机的效率为 32% ，柴油的热值 $q=4\times 10^7\text{J/kg}$ ）



14. 质量为 2.5t 的小型载重汽车，额定功率为 100kW ，车上装有 5t 的砂石，已知汽车在平直公路上匀速行驶时所受阻力是汽车总重的 0.02 倍，汽车先以 15m/s 的速度在平直公路上匀速行驶到山坡底，消耗汽油 2kg ，然后又以额定功率行驶 100s 的时间，将砂石从坡底运送到 50m 高的坡顶施工现场（ $g=10\text{N/kg}$ ），求：

- (1) 若空车停在平直公路上轮胎与路面接触的总面积为 0.25m^2 ，此时汽车对路面的压强为多少？
 - (2) 装砂石的汽车在平直公路上匀速行驶功率为多少？
 - (3) 汽车从坡底向坡顶运送砂石的机械效率是多少？
15. 近日，我国新型战略核潜艇（如图甲所示）为保障国家安全，进行了战备巡航，下表是核潜艇的部分性能参数。求：

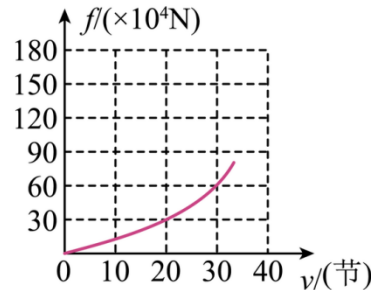
- (1) 核潜艇以水下最大航速行驶，到距离 $2\ 700\ \text{km}$ 处的某海域执行任务所用的时间（ $1\ \text{节}\approx 0.5\ \text{m/s}$ ）；
- (2) 核潜艇在水面航行时受到的浮力；下潜到最大深度时受到水的压强；（ $g=10\ \text{N/kg}$ ，海水的密度 $\rho_{\text{海水}}=1.03\times 10^3\ \text{kg/m}^3$ ）
- (3) 若核潜艇在水下巡航时，做水平匀速直线运动，所受阻力与速度的关系如图乙所示，它的动力功率是多少。

水下排水量	11 500 吨	水下最大航速	36 节
水面排水量	9 000 吨	水下巡航速度	20 节

艇长	135 米	最大潜深	350 米
艇宽	13 米	发动机最大功率	25 000 千瓦



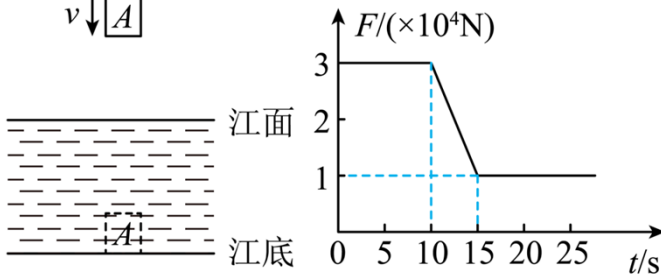
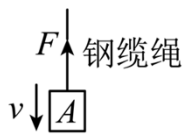
甲



乙

16. 图甲是建造长江大桥时使用的起吊装置（图中未画出）的钢缆绳拉着实心圆柱体 A 距江面某一高度处沿竖直方向匀速下降，在下降到江底之前，始终保持 0.2 m/s 的速度不变。图乙是 A 下降到江底之前钢缆绳对 A 的拉力 F 的随时间 t 变化的图像（取江水的密度为 $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， g 取 10 N/kg）。求：

- (1) 圆柱体 A 下降过程中，重力的功率；
- (2) 圆柱体 A 的密度；
- (3) 当圆柱体 A 下降到江底（江底视为水平），卸下钢缆绳后，圆柱体 A 对江底的压强？

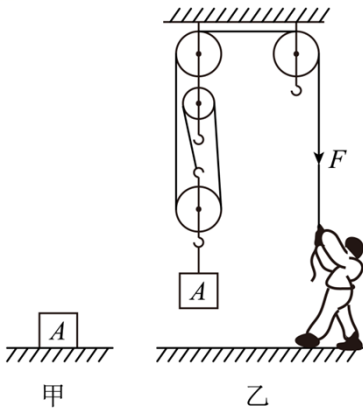


甲

乙

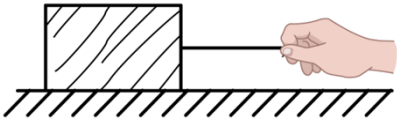
17. 如图甲所示底面积为 0.2 m^2 ，高为 0.2 m 的质量均匀的长方体 A，放置在水平面上，对地面的压强为 $6\times 10^3 \text{ Pa}$ ；一质量为 80 kg 的工人站在水平地面上，用如图乙所示的滑轮组把 A 运到高处，工人用大小为 F_1 的竖直拉力拉绳使 A 以 10 cm/s 的速度匀速上升，这时地面对工人的支持力为 N_1 ，工人匀速拉绳的功率为 P ，滑轮组的机械效率为 η_1 。若工人以相同的功率用大小为 F_2 的竖直拉力拉绳使另一物体 B 以 12.5 cm/s 的速度匀速上升，这时地面对工人的支持力为 N_2 ，滑轮组的机械效率为 η_2 。已知 $N_1:N_2=3:4$ ， $\eta_1:\eta_2=16:15$ 。（ g 取 10 N/kg ）求：

- (1) 物体 A 的密度；
- (2) 工人拉绳的功率 P ；
- (3) 用滑轮组提升 B 时滑轮组的机械效率 η_2 。



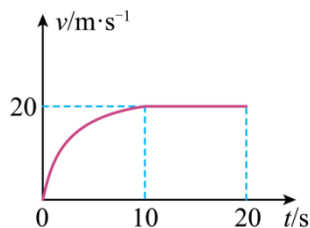
18. 如图所示，质量为 0.3kg 、底面积为 50cm^2 的物体放在水平桌面上，用大小为 8N 的水平拉力，拉动物体做匀速直线运动， 10s 内过路程为 2m ，求：（ g 取 10N/kg ）

- (1) 物体所受的重力；
- (2) 静止时物体对桌面的压强；
- (3) 10s 内拉力做功的功率。



19. 如图所示，为我国自主研发的新一代智能汽车，该汽车具有自动加速、刹车和避障等功能，已知汽车空载质量为 1000kg ，最大载重为 500kg ，静止时轮胎与水平地面的总接触面积为 0.1m^2 ，不考虑外界因素影响，汽车行驶时受到的阻力为汽车总重的 0.05 倍，如图所示，是汽车满载并以恒定功率行驶时的速度与时间图像， g 取 10N/kg ，求：

- (1) 汽车在 $10\sim 20\text{s}$ 内通过的路程；
- (2) 空载的汽车静止在水平地面时对地面的压强；
- (3) 汽车满载时行驶的恒定功率。



20. ETC 收费系统是通过安装在车辆挡风玻璃上的车载电子标签与收费站 ETC 车道上的天线进行专用短程通讯，同时利用计算机联网技术与银行进行后台结算处理，从而实现车辆通过高速公路或桥梁收费站无需停车就能缴纳高速公路或桥梁费用的电子系统。现有一辆质量为 1.5t 的汽车在某高速路上以如图 1 所示的速度匀速直线行驶到达收费站，汽车匀速直线行驶时受到的阻力为车重的 $\frac{1}{20}$ 。如图 2 示，这是某高速公路

入口处的 ETC 通道示意图，汽车在进入 ETC 收费岛区域前 $s_1=50\text{m}$ 处开始减速，经 $t_1=4\text{s}$ 后运动至 ETC 收费岛边界，然后再以 6m/s 的速度匀速直线通过 ETC 收费岛，ETC 收费岛长 $s_2=36\text{m}$ ，不计车长。

- (1) 车载电子标签与 ETC 车道上的天线间通过什么进行通讯的？
 (2) 到达收费站前，汽车匀速行驶时的功率是多少？
 (3) 汽车从到达 ETC 收费岛边界到离开 ETC 收费岛牵引力做的功是多少？
 (4) 汽车从开始减速到离开 ETC 收费岛全过程的平均速度是多少？

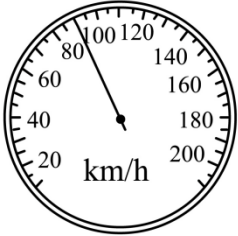


图1

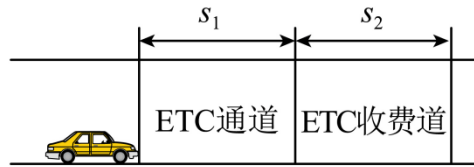


图2

参考答案与解析

1. (1) $2.06 \times 10^5 \text{ N}$ (2) $8.755 \times 10^6 \text{ Pa}$ (3) $7.5 \times 10^5 \text{ W}$

【详解】解：(1) 此潜艇残骸在海底受到的浮力

$$F_{\text{浮}} = \rho V g = 1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 20 \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 2.06 \times 10^5 \text{ N}$$

(2) 850m 深处海水的压强

$$p = \rho g h = 1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 850 \text{ m} = 8.755 \times 10^6 \text{ Pa}$$

(3) 起重机的功率

$$P = F v = 1.5 \times 10^6 \text{ N} \times 0.5 \text{ m/s} = 7.5 \times 10^5 \text{ W}$$

答：(1) 此潜艇残骸在海底受到的浮力为 $2.06 \times 10^5 \text{ N}$ ；

(2) 850m 深处海水的压强为 $8.755 \times 10^6 \text{ Pa}$ ；

(3) 残骸在海水中向上做匀速直线运动时起重机的功率为 $7.5 \times 10^5 \text{ W}$ 。

2. (1) 12000 Pa ； (2) 0.33 m/s ； (3) $9 \times 10^4 \text{ W}$

【详解】解：(1) 集装箱的重力

$$G = mg = 18 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1.8 \times 10^5 \text{ N}$$

集装箱的受力面积

$$S = 6 \text{ m} \times 2.5 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$$

集装箱对地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{1.8 \times 10^5 \text{ N}}{15 \text{ m}^2} = 1.2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(2) 整个提升过程中，集装箱的平均速度

$$v = \frac{s}{t} = \frac{3 \text{ m}}{9 \text{ s}} \approx 0.33 \text{ m/s}$$

(3) 匀速直线提升过程中，起重装置对集装箱的拉力和集装箱的重力是一对平衡力，拉力大小

$$F = G = mg = 1.8 \times 10^4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1.8 \times 10^5 \text{ N}$$

匀速直线提升过程中，集装箱被提升的距离

$$s' = 2.5\text{m} - 0.5\text{m} = 2\text{m}$$

起重装置对集装箱做的功

$$W = Fs' = 1.8 \times 10^5 \text{N} \times 2\text{m} = 3.6 \times 10^5 \text{J}$$

匀速直线提升过程所用的时间

$$t' = 7\text{s} - 3\text{s} = 4\text{s}$$

起重装置对集装箱做功的功率

$$P = \frac{W}{t'} = \frac{3.6 \times 10^5 \text{J}}{4\text{s}} = 9 \times 10^4 \text{W}$$

答：（1）该集装箱未起吊前对地面的压强是 12000Pa；

（2）整个提升过程中，集装箱的平均速度是 0.33m/s；

（3）匀速直线提升过程中，起重装置对集装箱做功的功率是 $9 \times 10^4 \text{W}$ 。

3. （1）300N；（2）625N；（3）925W

【详解】解：（1）货车受到的阻力是

$$f = 0.02G_0 = 0.02mg = 0.02 \times 1.5 \times 10^3 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 300 \text{N}$$

（2）滑轮组的机械效率是

$$\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{Fs} \times 100\% = \frac{Gh}{2Fh} \times 100\% = \frac{G}{2F} \times 100\% = \frac{1000 \text{N}}{2F} \times 100\% = 80\%$$

解得 $F=625\text{N}$ 。

（3）绳自由端速度为

$$v = 2 \times 0.5 \text{m/s} = 1 \text{m/s}$$

货车牵引力为

$$F_T = F + f = 625 \text{N} + 300 \text{N} = 925 \text{N}$$

货车提起重物时的功率是

$$P = F_T v = 925 \text{N} \times 1 \text{m/s} = 925 \text{W}$$

答：（1）货车受到的阻力是 300N；

（2）滑轮组的拉力是 625N；

（3）货车提起重物时的功率是 925W。

4. （1）5h；（2）1000N；（3） $3.6 \times 10^7 \text{J}$

【详解】解：（1）需要的时间

$$t = \frac{s}{v} = \frac{36 \text{km}}{7.2 \text{m/h}} = 5 \text{h}$$

（2）最大速度

$$v = 7.2 \text{km/h} = 2 \text{m/s}$$

以最大速度匀速行驶时受到的牵引力

$$F = \frac{P}{v} = \frac{2000 \text{ W}}{2 \text{ m/s}} = 1000 \text{ N}$$

(3) 本次配送，配送机器人做的功

$$W = Pt = 2000 \text{ W} \times 5 \times 3600 \text{ s} = 3.6 \times 10^7 \text{ J}$$

答：1) 若配送机器人以最大速度匀速行驶 36km，需要 5h 时间；

(2) 若配送机器人的最大功率为 2000W，以最大速度匀速行驶时受到的牵引力为 1000N；

(3) 本次配送，配送机器人做功为 $3.6 \times 10^7 \text{ J}$ 。

5. (1) $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ ；(2) 100N；(3) 250N，200W

【详解】解：(1) 合金块下表面所受水的压强

$$p = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 5 \text{ m} = 5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

(2) 因为合金块完全浸没水中，所以合金块所受的浮力

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.01 \text{ m}^3 = 100 \text{ N}$$

(3) 合金块的质量

$$m_{\text{金}} = \rho_{\text{合金}} V_{\text{金}} = 4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.01 \text{ m}^3 = 40 \text{ kg}$$

合金重力

$$G_{\text{金}} = m_{\text{金}} g = 40 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 400 \text{ N}$$

完全露出水面后，人所用拉力

$$F = \frac{G_{\text{金}} + G_{\text{动}}}{2} = \frac{400 \text{ N} + 100 \text{ N}}{2} = 250 \text{ N}$$

绳子自由端移动的距离

$$s = 2h = 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}$$

人的拉力做功

$$W = Fs = 250 \text{ N} \times 4 \text{ m} = 1000 \text{ J}$$

拉力的功率

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1000 \text{ J}}{5 \text{ s}} = 200 \text{ W}$$

答：(1) 合金块下表面所受水的压强为 $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ ；

(2) 合金块受到的浮力为 100N；

(3) 人的拉力为 250N，其功率为 200W。

6. (1) $9 \times 10^4 \text{ Pa}$ ；(2) 3750W；(3) 80%

【详解】解 (1) 提升货物过程中起重车的总重为

$$G_{\text{总}} = G_{\text{车}} + G_{\text{物}} = (m_{\text{车}} + m_{\text{物}}) g = (9.6 \times 10^3 \text{ kg} + 1.2 \times 10^3 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 1.08 \times 10^5 \text{ N}$$

提升重物时，受力面积为

$$S_{\text{车}} = 4S_{\text{轮}} = 4 \times 0.3 \text{ m}^2 = 1.2 \text{ m}^2$$

提升货物过程中起重车对水平地面的压强

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/807102035044006113>